

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 64-001445

(43)Date of publication of application : 05.01.1989

(51)Int.Cl.

H02K 15/04  
H01F 41/12

(21)Application number : 62-153465

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 22.06.1987

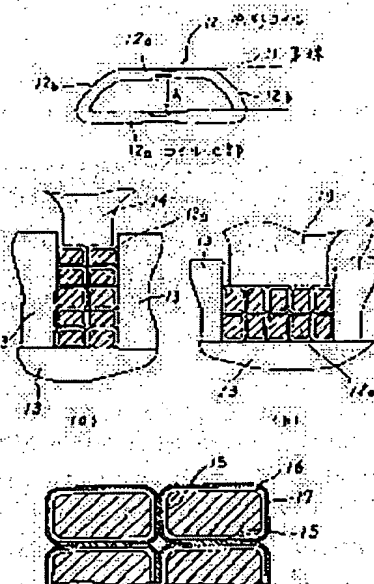
(72)Inventor : TAGUCHI TORU

## (54) MANUFACTURE OF STATOR COIL

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To fasten side parts of a pattern coil in a short time and conduct also the correction of a row of strands at the same time by heating and welding the self-welding layer of each strand by an ultrasonic welder so as to fasten said strands to each other.

**CONSTITUTION:** Strands 11, where self-welding magnet wires are shaped into flat wires, are wound on a spool (not shown) to form a pattern coil 12 of an almost equal leg trapezoidal shape. Side parts 12a of said pattern coil 12 are inserted into a holder 13 (having a calibrating function) and pressure is applied from three directions to prevent said strands 11 from getting out of shape. Then, the horn 14 of an ultrasonic welder (not shown) is pressed into the remaining one direction to apply ultrasonic waves and transmit them to the pattern coil 12. Thus, the self-welding layer 17 of each strand generates heat so as to be welded. Said process is practiced from the longitudinal and lateral directions of side parts 12a of the pattern coil 12 to fasten said strands 11 to each other.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

BEST AVAILABLE COPY

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

49201

⑨ 日本国特許庁(J P)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-1445

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>

H 02 K 15/04  
H 01 F 41/12

識別記号

庁内整理番号

Z-8325-5H  
A-8323-5E

⑬ 公開 昭和64年(1989)1月5日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 固定子コイルの製造方法

⑮ 特 願 昭62-153465

⑯ 出 願 昭62(1987)6月22日

⑰ 発 明 者 田 口 徹 三重県三重郡朝日町大字縄生2121 株式会社東芝三重工場内

⑱ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑲ 代 理 人 弁理士 則近 憲佑 外1名

## 明 細 書

### 1. 発明の名称

固定子コイルの製造方法

### 2. 特許請求の範囲

自己融着層を最外層に持つマグネットワイヤを素線として用い、コイル辺部となる一對の直線状部を有する原形コイルを形成した後、その原形コイルを亀甲状に成形する方法において、前期原形コイルのコイル辺部となる直線部を超音波溶着器を用い、一定箇所素線の自己融着層を超音波振動により加熱融着せしめ、原形コイルの固着を行なうことを特徴とする固定子コイルの製造方法。

### 3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

(産業上の利用分野)

本発明は、原形コイルの素線固めに超音波溶着を用いるようにした、回転電機の固定子コイルの製造方法に関する。

(従来技術)

従来固定子コイルの製造方法を第5図を参

照して説明する。まず素線1aを巻型(図示せず)に巻回して扁平な楕円状の原形コイル1を形成する(第5図(a))。次いで原形コイル1の直線部1b(コイル辺部となる部分)に、第5図(b)に示すように非粘着性の仮止テープ2を巻回して素線の崩れを防止した後、第5図(c)に示すように原形コイル1全体にワニス3を含浸させて硬化させ、素線間を接着する素線固めを行なう。そして、最後に原形コイル1を亀甲形コイル4に変形するものである。

ところで、上記従来製造法においては、原形コイル辺部1bの仮止めにあたり、非粘着性の仮止テープを使うことから、単にテープの巻線力だけに素線1aの並びを保持するため、第6図、第7図に示すような上下の素線1a間に段差が生じたり、頭部と底部の素線1aが夫々突出して変形した原形コイル1となる。そして変形した第7図の原形コイル1はその並びの手直しをして略短形状とし、第6図の原形コイル1はそのままの状態であつたワニス3を含浸硬化させ、成形して亀甲形

コイル4とし対地絶縁用のテープを巻回後これをスロット(図示せず)に収納しレジン含浸している。すると、ワニス3の含浸段階で第7図のものは素線1aの並びの手直しを要すると共に、この手直しにより素線1a表面の絶縁皮膜に傷を付ける加工落ちが発生し、亀甲形コイル4の絶縁特性を低下させる。又、ワニス3が原形コイル1全体に含浸硬化しているから円弧状部1cには可塑性がなく、亀甲形コイル4への成形段階で変形に無理が生じて素線1aの絶縁皮膜に傷が付き、やはり亀甲形コイル4の絶縁特性が低下する。更に第6図の状態でレジン含浸した場合には素線1a間にレジン未充填部が生じ、ボイド放電の原因となる。

ワニス処理を用いない方法としては、自己融着層を持つマグネットワイヤを素線として用いる方法があるが、従来は、原形コイル全体を加熱炉に入れ固着する方法、コイル辺部のみをプレスで加熱固着する方法がとられていた。前者は、ワニスによる固着法と同等の問題点を持ち、後者はプレ

し、正常な絶縁特性を有する固定子コイルの製造方法を提供するにある。

#### 〔発明の構成〕

##### (問題点を解決するための手段)

本発明の製造方法は、素線として自己融着層(例えば熱軟化形としてポリビニルブチラール、熱軟化形としてはエポキシ、ポリエステル等を皮膜化したもの)を持つ2層皮膜のマグネットワイヤを用いて原形コイルを製作し、コイル辺部となる一対の直線状部を有する形状とし、仮止テープを巻回した上でその原形コイルの直線状部のみを、直線部固定装置を備えた超音波溶着装置にて自己融着層を加熱溶着し、素線同士を固着し溶着場所を振数箇所設けることにより、前記原形コイルの直線状部のみを素線の成形と同時に固着するようにしたものであり、その後対地絶縁テープを巻回してスロットに収納し、レジン含浸するものである。

##### (作用)

自己融着皮膜を有するマグネットワイヤを使

スで加熱するためコイル辺部以外の部分にまで熱が伝わり、必要でない部分まで固着してしまうという問題があり、いずれにしても絶縁特性の低下の原因となる可能性が高かった。

##### (発明が解決しようとする問題点)

上述したように、従来製法では原形コイルの素線の仮止工程に時間がかかること、又、その手直し工程を必要とするなど多くの手間がかかった。又、素線固めのためのワニス処理についても乾燥工程を必要とするため、製造時間が長くなるという問題があった。また、品質上、原形コイル並びの手直し、或いは可撓性のない素線の変形に伴う絶縁皮膜の損傷などの問題があると共に、レジン含浸後の素線間に未充填部が発生し、ボイド放電の原因となっていた。

本発明はこの様な問題点を解決しようとするもので、従つてその目的は、フィルム絶縁素線使用時の原形コイル辺部の固着にあたり、短時間に実施でき且つ原形コイルの素線の並びの補正も同時に行ない、その後の含浸時のボイド発生を防止

用し、原形コイルに成形したコイルの直線部を寸法規制装置のホルダーにて保持した後、超音波溶着装置のホーンを押しあて、超音波を印加し自己融着層の振動発熱により、自己融着皮膜相互を融着する。即ち、スポット溶接と同じ様にこの工程をくり返すことにより、素線間の固着ができる。また、寸法規制装置で素線を整列した後超音波溶着するため、素線並びの崩れも防止できる。

##### (実施例)

以下、本発明の一実施例を第1図乃至第3図を参照して説明する。まず、自己融着性マグネットワイヤ(内層:ポリエステル、ポリエステルイミド、ポリヒダレートイン、ポリアミド、ポリアミドノミド等、外層:ポリビニルブチラール、エポキシ、ポリエステル等の熱可撓性又は熱硬化性の自己融着性層)を平角線の形状にして素線として用い、これを巻棒(図示せず)に巻回して原形コイル12を形成する。この場合、巻棒の形状を略等脚台形状にすることによつて原形コイルを略等脚台形に成形し、これにより原形コイル12に

互いに平行な直線状部12aを形成している。原形コイルの巻回後、原形コイル12の素線11の並びの崩れを防止するため原形コイルに仮止テープ（図示せず）を巻回す。なお、仮止テープは粘着性、非粘着性どちらでもよい。単に次工程までの扱い上問題なければよい。

次に原形コイル直線部12aをホルダー13（寸法規制の機能を有する）に挿入し、三方向から加圧し素線の崩れを防止する。次に残りの一方より超音波溶着器（図示せず）のホーン14を圧接し、超音波を発振させ原形コイル12にホーン14を経由して伝える。これにより自己融着層17が発熱し融着する。この工程を第2図に示すように原形コイル12の直線部12aの縦方向横方向より加え、素線相互の固着を行なう。この固着点数は原形コイル12の形状によつて異なり、以後の亀甲コイルへの変形に耐えうるだけの回数とする。また、超音波融着は第3図に示すように部分的にしか溶着しないが、ホーンの形状、超音波発生器の容量により、線状、点状、面状と各種選

定することができる。このようにして、原形コイル12の素線固着を行なつた後に、コイル端部となる部分を所定の開き形状に曲成することによつて、原形コイル12を第4図(d)に示すような亀甲コイルに成形するものである。この場合、原形コイル12のうち曲成される部分12bは固着処理を行なっていないため、可撓性があり原形コイル12の亀甲コイルへの変形が容易である。

上述した製造方法によれば、原形コイル12の直線部12aを点又は面或いは線状に素線11間相互に融着することができ、素線固着用のワニス処理が不要となる。また素線11の整列のためのホルダー13を有するため、予め、素線を整列した状態で固着することができ、固着後の素線の崩れを無くすることができる。ホルダー13は簡単な構成で素線を整列することができる。また、超音波溶着器のホーン14の形状を変えることにより、各種寸法のコイルに対応することができる。また、原形コイル12を亀甲コイルに変曲した後に、対地絶縁テープを巻回してスロット（図示せず）に

納め含浸処理をした場合、ワニス処理による素線固着を行なつた場合とは異なり、含浸樹脂の含浸を防げることがないため、内部ボイドができにくくなる作用を有する。

上述した作用を有するため本発明の実施例においては、従来のワニス処理が数時間要したのに比較し、機械化が可能のため数分で処理が可能となり、製造時間の短縮に大きな効果がある。さらに、原形コイルの12直線部12aの固着位置を設定することができるため、最終工程の含浸時においても、含浸樹脂の含浸を防げず絶縁特性を悪化させるボイドを生ずることがなく良好な絶縁特性を得ることができる。

（他の実施例）

第1図に示す様なコイルの側面の全長に近いホーンを使用しても良いが、小形のホーンを使用し固着位置を選択し、含浸性を改善した場合も本発明の内容から外れるわけではない。自己融着層は均等な膜厚を有する必要はなく、第4図に示す様にむしろ辺部が厚く盛り上がった断面の方が超

音波振動のエネルギーが集中しやすく、短時間で融着に至るためこのような形状でも本発明の内容から外れるわけではない。

〔発明の効果〕

以上に述べてきたように、本発明の原形コイルを超音波溶着器により素線間の固着を行なう方法は、原形コイルの固着を短時間に且つ含浸性を阻害しないように行なうことができ、また、素線のずれを防止した状態で固着することができるため、素線の手直しが不要などの優れた効果を有する。

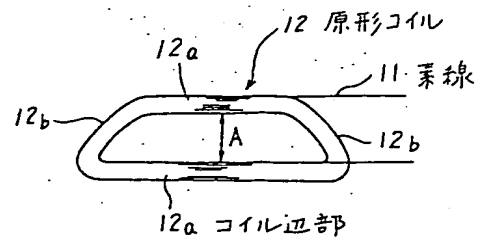
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図乃至第3図は本発明の一実施例を示したもので、第1図は原形コイルの平面図、第2図は原形コイルの辺部の固着の説明図、第3図はコイルの断面図、第4図は本発明の他の実施例のコイル断面図、第5図乃至第7図は従来例を示したもので、第5図は製造工程を順に示すコイルの平面図、第6図及び第7図はそれぞれ素線の崩れが生じたコイルの断面図である。

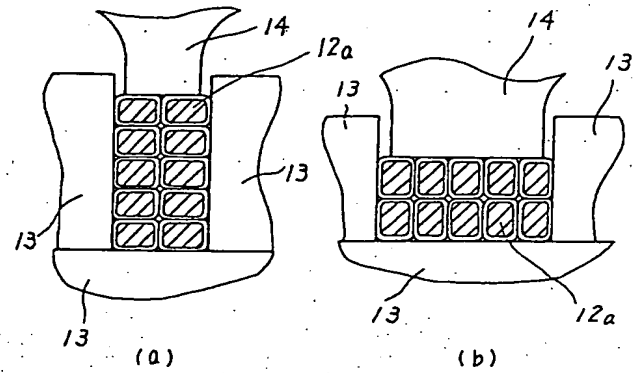
1, 12...原形コイル、 11...素線、  
12a...コイル辺部。

代理人 弁理士 則 近 滋 佑

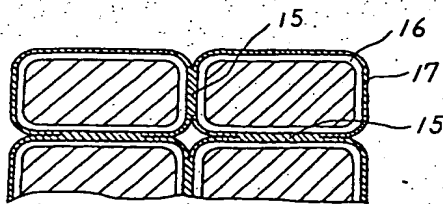
同 弟 子 丸 健



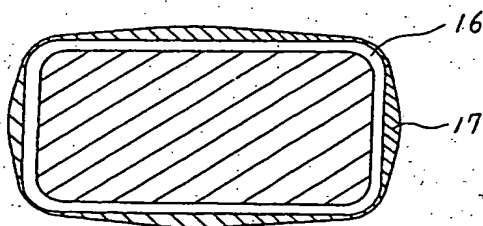
第 1 図



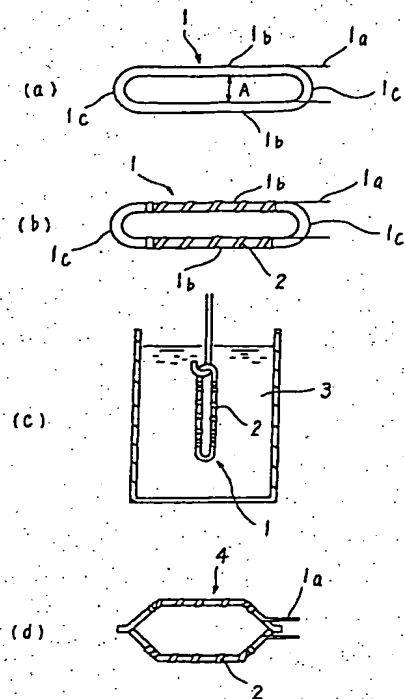
第 2 図



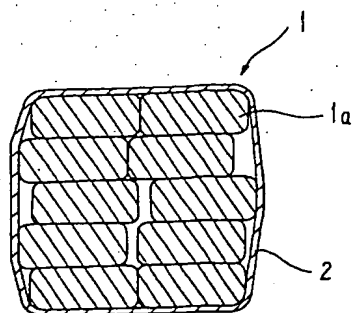
第 3 図



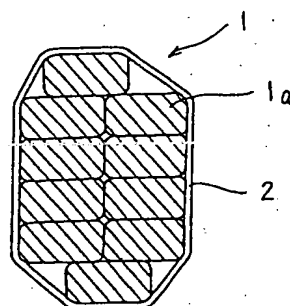
第 4 図



第 5 図



第 6 図



第 7 図

BEST AVAILABLE COPY

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**